

Rapport de mission au congrès international

« Natural Products and Biocontrol »

(Perpignan, 24 au 26 septembre 2014)



International Conference on Biopesticides



Groupe d'étude Po2n
Pesticide Organique d'Origine Naturelle



UPVD
Université de Perpignan Via Domitia

Coming to Perpignan from **24 to 26 September 2014**

P. Silvie

CIRAD, UPR AïDA (115)

Remerciements

Je remercie toutes les personnes et les institutions qui m'ont permis de participer à ce congrès de haut niveau scientifique, en particulier à :

- Eric Scopel (agronome, Directeur de l'Unité Propre de Recherche AIDA, CIRAD, Montpellier, France) ;
- François-Régis Goebel (entomologiste, Directeur adjoint de l'UPR AIDA et animateur de l'équipe Carabe, CIRAD, Montpellier).

Résidant à Thuir, à 10 km de Perpignan, seuls des frais de stationnement ont été occasionnés, en dehors des frais d'inscription.

Résumé (base de données Agritrop du CIRAD)

Le congrès international *Natural Products and Biocontrol* tenu à Perpignan du 24 au 26 septembre 2014 a enregistré l'inscription de 251 participants provenant de 17 pays différents, avec une représentation de 50% de sociétés industrielles. Un total de 32 conférences a été prévue, avec une conférence plénière en début de journée. Ainsi, Murray Isman, du Canada, a donné une vue d'ensemble sur le développement et l'utilisation des insecticides botaniques, conférence plénière suivi le jeudi matin de John Pickett, du Royaume-Uni, qui a parlé des signaux chimiques émis par les plantes, en évoquant le cas célèbre de la stratégie *push-pull*, qu'il a menée au Kenya avec Z. Khan. Michel Renou (France) a détaillé les études faites depuis quelques années à l'INRA de Versailles sur la perception des phéromones par les insectes (Noctuidae) dans un environnement olfactif paysager. Le bio-contrôle repose sur les 4 piliers que sont les usages des macro-organismes, des micro-organismes, des médiateurs chimiques et des stimulateurs de défense naturelle des plantes. Les exposés, souvent orientés à partir de travaux de recherche fondamentale, ont donc porté sur ces 4 aspects du bio-contrôle. Deux exposés ont été présentés par des chercheurs de l'UPR103 du Cirad, Emilie Delétré et Péninna Deberdt. Un chercheur de l'IRD-UMR IMBE, Sevastianos Roussos, a développé l'aboutissement de ses travaux sur la fermentation de champignons entomopathogènes sur milieu solide. Le rapport de mission présente une synthèse des points jugés particulièrement intéressants. Les Résumés des exposés sont disponibles auprès du participant de l'UR AïDA, ainsi que le catalogue des participants industriels mis à disposition par Dimitri Diles (CCI International). Les conférences complètes (vidéos et diaporamas), lorsqu'autorisées, seront mises à disposition sur le site web du congrès (<http://www.biocontrol2014.com>).

Sommaire

Introduction : Programme et Participants.....	3
Discours officiels	4
Exposés scientifiques (conférences plénières)	6
Posters	9
Effets non-intentionnels	9
Divers interlocuteurs rencontrés	11
Conclusion	11

Introduction : Programme et Participants

Le congrès international *Natural Products and Biocontrol* s'est tenu à Perpignan, pour la seconde édition, du 24 au 26 septembre 2014¹. Il s'est déroulé au Palais des Congrès durant 2.5 jours. Le programme est présenté en Annexe 1. Le domaine de l'agriculture était largement dominant dans les modèles biologiques évoqués, par rapport à celui de la santé humaine (insectes vecteurs).

Les détails sur les nombres exacts de participants (listes) et de pays devraient être prochainement disponibles sur le site internet (<http://www.biocontrol2014.com>).

Néanmoins, d'après les organisateurs (principalement l'Université de Perpignan Via Domitia-UPVD- groupe francophone PO²N (pesticides organiques d'origine naturelle) dirigé par Cédric Bertrand), l'inscription de 251 participants provenant de 17 pays différents a été enregistrée. Une forte délégation espagnole était présente (Instituto Ciencias Agrarias, Consejo Superior de Investigaciones Científicas - CSIC) révélée par la quantité des posters présentés.

La moitié des participants était des représentants de sociétés industrielles ou d'entreprises liées aux thèmes du congrès. De ce fait, une salle de réunion a été prévue, équipée de différentes tables, pour pouvoir permettre des échanges bipartites entre les participants. Je n'ai pas demandé d'entretiens particuliers (une inscription préalable était nécessaire) mais rencontré divers interlocuteurs durant les pauses.

J'ai également pu récupérer auprès de Dimitri Diles, Chargé de mission international Chambre de Commerce et d'Industrie (CCI, Languedoc-Roussillon), en fin de congrès, le catalogue de 100 pages des participants inscrits pour ces échanges. L'Annexe 2 présente un exemple des informations disponibles dans ce catalogue pour chaque société ou institution (ici, Université Paul Sabatier, à Toulouse). Ce catalogue représente ainsi une source intéressante de contacts à évaluer pour d'éventuelles futures recherches à mener en collaboration, après montage de projets avec des partenaires privés.

¹ Pour le lecteur non averti, le numéro spécial « Biocontrôle » de la revue *Phytoma, La santé des végétaux*, du mois de mars 2014, N°672, sera fort appréciée.

Discours officiels

Les exposés 'politiques' ont été faits par des autorités, nationales ou régionales, présentes à l'ouverture officielle de l'atelier. Des informations intéressantes peuvent en être extraites.

Deux sets d'exposés étaient proposés aux participants.

Le premier set a commencé par la présentation de l'IBMA (www.ibmafrance.com), association mondiale ayant son siège à Bruxelles mais qui possède une représentation à Paris depuis 1995.

L'orateur a rappelé le contexte législatif européen faisant obligation d'appliquer la Directive 2009/128, déclinée au niveau de chaque pays de l'Union. Le Pilier 4 de cette directive concerne la notion de biocontrôle, avec l'usage de produits contre les stress biotiques, l'emploi de mécanismes et d'interactions naturels, la gestion d'équilibre (et non pas l'éradication) avec 4 catégories de moyens à employer :

- Les macro-organismes (parasitoïdes, par exemple),
- Les micro-organismes (contrôle microbiologique, biopesticide Bt par exemple),
- Les médiateurs chimiques,
- Les substances naturelles (végétales ou animales).

Le marché du biocontrôle a été évoqué :

- 1.6 milliards d'euros dans le monde,
- 550 millions d'euros en Europe,
- 100 millions d'euros en France.

L'ambition affichée en France est de passer de 5% du marché des pesticides, aujourd'hui, à 15% en 2020. Cette branche sectorielle est couverte en France par plus de 70 TPE, PME et grands groupes, avec 1500 emplois directs, 4000 indirects, 20 créations de start-up par an (qui ne se maintiennent pas toutes en activité !).

Les priorités de l'IBMA sont :

- pour la Recherche (i) de soutenir la recherche et l'innovation, surtout en grandes cultures, (ii) trouver des solutions de remplacement aux herbicides, (iii) rechercher des solutions de biocontrôle aux usages orphelins (quand résistance aux insecticides).
- pour le Développement et la Formation, l'IBMA a pour priorité (i) de développer les formations sur la PIC (protection Intégrée des Cultures) et (ii) de promouvoir une plus large diffusion du Certiphyto (formation de formateurs). L'orateur signale par ailleurs l'existence depuis 2013 d'une Académie du Biocontrôle et de la Protection Biologique surtout destinée à la formation des techniciens (distributeurs, prescripteurs).
- Par rapport à la Législation, l'IBMA vise à l'adoption d'une loi d'avenir pour l'agriculture, l'agroalimentaire et la forêt, afin d'accélérer les procédures d'homologation et une incitation financière directe significative pour l'emploi de produits de biocontrôle à taxe constante.

Le second exposé a permis au Pôle de compétitivité Qualiméditerranée (Qualimed, une centaine d'adhérents) de signaler la prochaine sortie du rapport Ecophyto2, et de rappeler la

présence de plus de 2000 chercheurs fédérés autour de Agropolis International à Montpellier, décrété Campus mondial des Sciences vertes. Développer des éco-technologies pour la vigne, les fruits et légumes et les céréales est la priorité affichée. Quelques projets en cours de réalisation soutenus par Qualimed ont été cités (Phytomarc, Ecosilo, Defestim...). Parmi les emplois potentiellement créés (par la politique gouvernementale), l'accompagnement des agriculteurs est mentionné.

L'exposé de Xavier Py (UPVD) nous a permis d'apprendre le terme de « biorécalcitrants » qui concernent des substances accumulées dans le sol, dont les concentrations peuvent être jusqu'à 3 fois supérieures à celles de la norme européenne autorisée. Ce responsable de l'Université prône un rapprochement des disciplines, en sus de celui des mondes académiques et industriels, et plaide en faveur d'un soutien à davantage de recherche très fondamentale.

Le second set d'exposés était de nature plus politique et règlementaire. Ainsi se sont succédés à la barre la conseillère générale, conseillère régionale déléguée à l'agriculture biologique en Languedoc-Roussillon, qui a rappelé le problème des abeilles, Laurent Gauze (PMCA), Cyril Kao, hydrologue, sous-directeur de la recherche, de l'innovation et des coopérations internationales à la DGER, J.-C. Malet, expert DGAL/SDQPV, qui a ensuite remplacé au pied levé Xavier Langlet qui avait préparé un bel exposé sur les textes législatifs en cours (et leurs contraintes).

C. Kao, en particulier, a rappelé la tenue d'un atelier 'Science' qui a regroupé une soixantaine de personnes à la Cité des Sciences, le 22 avril 2014, afin de faire le point des Plans 'Ecophyto 2' et 'Agroécologie pour la France'. Quatre axes ont été définis (évaluation de l'efficacité des produits, intégration dans les systèmes de cultures, effets non-intentionnels, formation/accompagnement). La nécessité d'une évaluation économique au sein des exploitations agricoles a été soulignée. Vingt-et-un (21) projets ont été déposés pour le plan Ecophyto2 (pour et sur...), doté d'un fonds de 1.3 million d'euros. Quatorze (14) projets ont été retenus qui devraient être validés prochainement. L'appel à projet a permis d'identifier des partenaires - une large gamme, dixit - et des projets de bonne qualité appartenant à deux catégories : prospectif (amont, sujets nouveaux) ou solutions plus avancées. Certains sujets n'ont pas été abordés ('trous dans la raquette') comme l'ambition d'intégrer davantage de bio contrôle dans les filières très 'chimiques'. L'approche système est rappelée, avec la nécessité de mobiliser également les sciences humaines et sociales.

L'exposé de J.-C. Malet a souligné le besoin d'étendre les travaux aux cultures mineures (création d'une commission des usages orphelins -CUO- en 2008) qui intéressent moins les firmes, en termes monétaires. Pour lui, les problèmes prioritaires concernent les filières françaises et ultra-marines confrontées à un manque de solutions, en particulier vis-à-vis des problèmes de désherbage (arboriculture et vigne), défanage (pomme de terre et porte-greffes), ainsi que les mouches des fruits et des légumes (e.g. *Drosophila suzukii*, avec les Pays-Bas et l'Allemagne qui ont été récemment touchés). Les insectes du sol, les nématodes et la bactériose du kiwi sont d'autres exemples phytosanitaires cités.

Après ces éléments de contexte, les conférences scientifiques ont pu commencer l'après-midi du premier jour.

(N.B.: d'après les organisateurs, les conférences complètes (vidéos et diaporamas), lorsqu'autorisées, seront mises à disposition sur le site web du congrès (<http://www.biocontrol2014.com>)).

Exposés scientifiques (conférences plénières)

Les trois (3) conférences d'introduction, exposées au début de chaque matinée, à l'exception de la première, ont porté sur :

- une revue globale du développement et de l'emploi des insecticides botaniques, faite par Murray Isman qui, à ma demande, m'a adressé son diaporama (disponible sur demande). Assez curieusement, assez peu de mention de sa part sur les usages en denrées stockées d'huiles essentielles, que nous avons pourtant vu lors du congrès du groupe spécialisé de l'OILB à Bordeaux (juillet 2013) ;
- une revue de l'expérience de John Pickett, un des promoteurs de la stratégie *push-pull* développée au Kenya avec son comparse Z. Khan. La communication chimique entre plantes et insectes a été abordée avec plusieurs exemples cités ;
- les phéromones et les odeurs de plantes et leur perception par les insectes, (noctuelle modèle de l'INRA Versailles surtout), exposé effectué par Michel Renou.

Une très grande diversité de thèmes a été abordée dans les conférences, ce qui fait, pour certains, la richesse scientifique de ce congrès ou fera, pour d'autres, son point faible. Volonté des organisateurs ou pas, les exposés de type « classique », par exemple des effets de tel ou tel extrait de plante sur tel ou tel organisme ont plutôt été relégués à la séance de posters, bien présentés, au milieu de stands installés dans une grande salle, bien éclairée.

Quelques points remarquables :

- À l'exception des conférences générales aucune présentation n'a porté sur l'usage des macro-organismes en lutte biologique (insectes prédateurs ou parasitoïdes) ;
- En revanche, de très nombreux exposés ont porté sur l'emploi des micro-organismes (bactéries, champignons - mais pas de virus) et l'étude de leurs effets, des mécanismes, etc.;
- Plusieurs exposés ont concerné les huiles essentielles et leurs effets ;
- Quelques présentations ont porté sur les stimulateurs de défenses naturelles (SDN) des plantes, dont celle d'une participante au comité d'évaluation de l'UR SCA lors de l'AERES de 2010 (travail sur les éliciteurs, **021**).

Le tableau 1 résume les modèles biologiques et les interactions recensés et présentés pendant les conférences plénières, avec rappel du code de l'exposé (en Annexe 1).

Dans toutes les expérimentations réalisées, la question des témoins positif et négatif est posée. Par exemple, dans le cas des éliciteurs et des maladies fongiques du blé d'hiver (*Septoria tritici*, *Fusarium graminearum*, *F. culmorum*), la formulation BION® est retenue comme contrôle positif (**029**).

En ce qui concerne les interactions antagonistes recherchées entre micro-organismes, on peut distinguer des usages d'organismes (ou de leurs produits) suivants:

- Champignon contre Champignon (**024**)
- Bactérie contre Champignon (**020**)
- Bactérie contre Bactérie (**022**)

Les bactéries de différents groupes sont étudiées :

- Des rhizobactéries qualifiées de PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) (**021**),
- Des actinobactéries (**020**),
- *Bacillus* (*thuringiensis* ou *subtilis*) (**016**, **017**)

Des organismes endophytiques (bactérie ou champignon qui vivent à l'intérieur des plantes) ont fait l'objet de quelques présentations (**019**, **020**).

Des peptides particuliers (lipopeptides, **018**) sont également étudiés, peptides produits de façon non ribosomique ('non-ribosomal peptides') par des champignons par exemple.

La contribution d'organismes marins dans la recherche de molécules actives est également une option qui a été présentée : algues principalement (**04**), mais aussi *Trichoderma* provenant du milieu marin (**025**) produisant des peptaibols.

Un abstract non présenté (**030**) a par ailleurs mentionné l'emploi de jus de lombricompost contre le puceron *Aphis fabae* sur *Vicia fabae*.

Dr. Sevastianos Roussos (IRD, UMR IMBE, Marseille) a bien développé l'intérêt d'employer des procédés de fermentation de champignons entomopathogènes en milieu solide, sur des résidus végétaux par exemple, afin de pouvoir manipuler ces formulations facilement et de traiter des cultures sous serre (nématodes de la tomate, au Maroc). Des bioréacteurs à usage unique ont été mis au point (**026**).

Le fructose (100 ppm) est un éliciteur de défense naturelle contre le carpocapse de la pomme et de la poire (**032**).

Concernant l'effet de molécules sur des insectes, il faut retenir la discrimination introduite entre effets attractif, irritant et répulsif, pas toujours faciles à mettre en évidence de manière expérimentale (**02**, **03**).

Tab. 1 Modèles d'interactions présentés dans les conférences plénières

Type de bioagresseur (stade visé)	Hôte	Types de substances éprouvées ou organisme	Origine des substances ou organismes	Code exposé
Insectes d'intérêt agricole				
<i>Bemisia tabaci</i> (adulte)	carotte	20 huiles essentielles	5 espèces végétales (cf.Abstract)	02
<i>Frankliniella occidentalis</i>		acide sinapique, bêta-alanine, luteoline	métabolites de plantes non précisées	011
Insectes d'intérêt médical				
<i>Aedes aegypti</i> (adulte)		huiles essentielles	plantes aromatiques et médicinales non mentionnées dans Abstract	03
Acariens				
<i>Tetranychus cinnabarinus</i>		byproduct	food manufactories	05
Nématodes				
<i>Meloidogyne</i> spp. (larve2)	tomate	extrait aqueux	<i>Cystoseira crinita</i> (algue brune)	04
Maladies (Champignons)				
<i>Bremia lactucae</i>	artichaut	"low risk" products	société Vegenov (confidentialité)	028
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	cire d'abeille	20 huiles essentielles	organic farming (cf. Abstract)	08
<i>Colletotrichum higginsianum</i>	<i>Arabidopsis</i>	huile essentielle (methylsalicylate)	<i>Gaultheria procumbens</i>	012
<i>Fusarium</i> sp.		champignons endophytiques	plantes <i>Laurus, Mentha, Artemisia, Thymus</i>	019
<i>Penicillium olsonii</i>	cire d'abeille	20 huiles essentielles	organic farming (cf. Abstract)	08
<i>Phytophthora</i> dont <i>palmivora</i>	cacaoyer	champignon	<i>Trichoderma</i> (3 isolats de Côte d'Ivoire)	024
<i>Rhizoctonia solani</i>	tomate	actinobactérie endosymbiotique	genre <i>Streptomyces</i> (39 isolats)	020
<i>Sphaerotheca fuliginea</i>	concombre	D-pinitol	non précisé dans Abstract	05
<i>Venturia inaequalis</i> (spore) (tavelure)	pommier	7 huiles essentielles	avec ou sans Héliosol (adjuvant)	07
Maladies (Bactéries)				
<i>Dickeya</i>	pomme de terre	bactérie isolée du sol	<i>Rhodococcus erythropolis</i>	022
<i>Pectobacterium</i>	pomme de terre	bactérie isolée du sol	<i>Rhodococcus erythropolis</i>	022
<i>Ralstonia solanacearum</i>	tomate	huile (feuille)	<i>Pimenta racemosa</i>	06

Posters

Le tableau 2 mentionne les modèles d'interactions présentés dans les posters exposés. La délégation espagnole (IAC-CSIC) a largement contribué à l'exposition.

Ces chercheurs disposent d'un panel important d'insectes en élevage tels que les pestes d'intérêt agricole *Spodoptera littoralis* (noctuelle), *Myzus persicae* (puceron de fruitiers), *Rhopalosiphum padi* (puceron du blé), *Leptinotarsa decemlineata* (hanneton de la pomme de terre) ainsi que d'autres insectes et acariens d'intérêt médical ou vétérinaire, ce qui leur permet d'éprouver des molécules sur un large spectre d'organismes-cibles.

Effets non-intentionnels

Relativement très peu de conférences ont porté sur des études traitant des effets ou des impacts non prévus de l'usage des substances. La présentation la plus spectaculaire a probablement porté sur l'effet du thymol, huile essentielle molécule employée contre l'acarien parasite de l'abeille (varroa, cf. photo ci-contre), qui imprègne la cire et provoque une modification du comportement des abeilles du fait d'un impact sur leur cerveau.



Le tableau 3 signale par ailleurs les études sur les autres effets non-intentionnels recensés dans les Actes du congrès.

Tab.3 Effets non-intentionnels				
Conférences plénières				
Effets mesurés sur	Organismes visés	Types de substances éprouvées	provenant de...	Code exposé
la germination des graines	<i>Lactuca sativa</i>	alcaloïdes	<i>Nicotiana glauca</i>	014*
la mémoire olfactive et expression gène	<i>Apis mellifica</i>	thymol	<i>Thymus vulgaris</i>	09
le devenir dans le sol		β -trienone (herbicide)		15
* exposé non présenté (absence)				
Posters				
Végétaux visés	Types de substances éprouvées	provenant de...		
<i>Lactuca sativa</i>	divers types d'extraits	<i>Artemisia ASSOANA</i> , <i>A. GRANATENSIS</i>		
	benzofuranes	Rutaceae, Liliaceae, Cyperaceae, Asteraceae		
	alcaloïdes pyrrolizidine	genre <i>Senecio</i> (Andes péruviennes)		
<i>Lolium perenne</i>	divers types d'extraits	<i>Artemisia ASSOANA</i> , <i>A. GRANATENSIS</i>		
	benzofuranes	Rutaceae, Liliaceae, Cyperaceae, Asteraceae		
	alcaloïdes pyrrolizidine	genre <i>Senecio</i> (Andes péruviennes)		

Tab. 2 Modèles d'interactions présentés dans les posters			
Type de bioagresseur (stade visé)	Hôte	Types de substances éprouvées ou organisme	Origine des substances ou organismes
Nématodes			
<i>Meloidogyne javanica</i>		hydrolate (byproduct) obtenu par steam distillation, huile essentielle	<i>Artemisia absinthium</i> (Asteraceae)
		huile essentielle	<i>Piper hispidinervum</i>
		divers types d'extraits	<i>Artemisia assoana</i> , <i>A. granatensis</i>
<i>Meloidogyne incognita</i> (œufs)		filtrats de culture	<i>Fusarium solani</i>
<i>Meloidogyne arenaria</i> (œufs)		filtrats de culture	<i>Fusarium solani</i>
Insectes d'intérêt agricole			
<i>Acanthoscelides obtectus</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i>	huiles essentielles	Rutaceae (4 espèces, cf. Abstract)
<i>Aphis citricola</i>		huiles essentielles	<i>Thymus vulgaris</i> , <i>Origanum vulgare</i>
<i>Aphis gossypii</i>		huiles essentielles	<i>Thymus vulgaris</i> , <i>Origanum vulgare</i>
<i>Leptinotarsa decemlineata</i>		benzofuranes	Rutaceae, Liliaceae, Cyperaceae, Asteraceae
<i>Myzus persicae</i>		divers types d'extraits	<i>Artemisia assoana</i> , <i>A. granatensis</i>
		benzofuranes	Rutaceae, Liliaceae, Cyperaceae, Asteraceae
		alcaloïdes pyrrolizidine	genre <i>Senecio</i> (Andes péruviennes)
		germacrone (huile essentielle, extrait à l'hexane)	<i>Geranium macrorrhizum</i>
<i>Rhopalosiphum padi</i>		divers types d'extraits	<i>Artemisia assoana</i> , <i>A. granatensis</i>
		benzofuranes	Rutaceae, Liliaceae, Cyperaceae, Asteraceae
		alcaloïdes pyrrolizidine	genre <i>Senecio</i> (Andes péruviennes)
		germacrone (huile essentielle, extrait à l'hexane)	<i>Geranium macrorrhizum</i>
<i>Spodoptera littoralis</i>		divers types d'extraits	<i>Artemisia assoana</i> , <i>A. granatensis</i>
		benzofuranes	Rutaceae, Liliaceae, Cyperaceae, Asteraceae
		alcaloïdes pyrrolizidine	genre <i>Senecio</i> (Andes péruviennes)
		germacrone (huile essentielle, extrait à l'hexane)	<i>Geranium macrorrhizum</i>
"several insects species"		Endophyte <i>Penicillium glabrum</i>	<i>Persea indica</i> (Lauraceae)
Arthropodes d'intérêt médical			
<i>Aedes aegypti</i>		extraits	screening 80 espèces de plantes
<i>Hyalomma lusitanicum</i> (tique)		germacrone (huile essentielle, extrait à l'hexane)	<i>Geranium macrorrhizum</i>
<i>Rhodnius prolixus</i>		divers types d'extraits	<i>Artemisia assoana</i> , <i>A. granatensis</i>
Parasite d'<i>Apis mellifera</i>			
<i>Varoa jacobsoni</i>		huile essentielle	<i>Origanum vulgare</i>
Protozoaire parasite			
<i>Trypanosoma cruzi</i> (M. Chagas)		divers types d'extraits	<i>Artemisia assoana</i> , <i>A. granatensis</i>
Maladies (Champignons)			
<i>Bremia lactucae</i>	<i>Lactuca sativa</i>	7 huiles essentielles	(Cf. Abstract)
<i>Fusarium oxysporum</i>		extrait	<i>Gelidium sesquipedale</i> (Rhodophyceae)
<i>Phytophthora infestans</i>	pomme de terre	7 huiles essentielles	(Cf. Abstract)
<i>Phytophthora infestans</i>	pomme de terre	genre <i>Bacillus</i> (4 bactéries)	phylosphère et rhizosphère
<i>Plasmopora viticola</i>	vigne	7 huiles essentielles	(Cf. Abstract)
<i>Pythium</i> sp.	carotte	champignon (souche I-1237)	<i>Trichoderma atroviride</i>
<i>Rhizoctonia</i> sp.	carotte	champignon (souche I-1237)	<i>Trichoderma atroviride</i>
<i>Venturia inaequalis</i>	pommier	7 huiles essentielles	(Cf. Abstract)

Divers interlocuteurs rencontrés

Durant les diverses pauses et repas de midi, j'ai pu rencontrer des acteurs agissant pour le compte de sociétés de diverses natures, privées ou semi-privées :

- Laurent Couston, de Iteipmai (institut technique interprofessionnel des plantes à parfum, médicinales et aromatiques),
- Flore Lebleu, Stähler Suisse S.A.,
- Julien Vendeville et Catherine Dickburt, de Biobest,
- Efrén Remesal et Yolanda Rodríguez, de la société espagnole Agrocode, groupe Kimatec, qui recherchent des champignons entomopathogènes,
- Hubert Galy, de Anadiag,
- Abdelwahad Echairi, de Welience Agro-environnement, qui m'a confié un poster (format A4) sur le diagnostic de l'état microbiologique des sols réalisé à l'échelle du territoire national (<http://www.welience.com>).

En plus des stands présents, des dépliants publicitaires étaient offerts dans les pochettes du congrès, pour des firmes comme Biotop, Koppert, Sumiagro, Staphyt, Philagro, Vegenov BBV, ThermoScientific (matériel de laboratoire pour chromatographie, dernier cri Vanquish UHPLC System).

Le laboratoire privé Vegepolys présentait également un stand avec ses prestations de service sur l'innovation variétale, la protection des plantes, la phytochimie et le montage et le management de projets.

Difficile pour un chercheur tropicalisé de s'y retrouver dans cette jungle de fournisseurs de produits ou de services, d'organisations plus ou moins subventionnées par l'Etat pour la mise en œuvre (compétitive) de sa politique de réduction d'usage des pesticides.

Plus à l'aise en revanche pour discuter avec Murray Isman (The University of British Columbia), Michel Renou (INRA), ou un collègue de l'IRD, Sevastianos Roussos.

Conclusion

Le congrès *Natural Products and Biocontrol* de Perpignan témoigne, par la diversité des modèles et des modes d'action présentés, du dynamisme rencontré en Europe en matière de recherche alternative à l'usage des pesticides et la forte activité de recherches dans ce secteur, soutenu par une politique orientée.

Vis-à-vis du biocontrôle des insectes ravageurs des cultures, l'établissement, si elle n'existe déjà, d'une base de données des effets et de l'efficacité - mesuré directement ou indirectement via le comportement de l'insecte - des molécules éprouvées sous leurs différentes formes, en fonction des espèces cibles ou non-cibles, serait un outil essentiel pour éviter la duplication des travaux et faciliter la mise en œuvre de nouvelles expérimentations.

Annexe 1 Le programme réalisé

Programme du congrès (les exposés rayés n'ont pu avoir lieu)

Mercredi 24 septembre

08.30 – Accueil Palais des Congrès

10.00 – Discours officiel - IBMA-PO2N-Qualimediterranée-CCILR

10.40 - Discours officiel – Région-Département-Communauté d'Agglomération

11.00 - Cyril KAO – sous-directeur de la recherche, de l'innovation et des coopérations internationales à la DGER.

11.30 - Jean-Claude MALET – expert référent national « Acquisition de références et usages orphelins » à la DGAL.

~~12.00 – Xavier LANGLET – expert national agriculture biologique & méthodes alternatives à la DGAL.~~

12.30 – Déjeuner

SESSION 1 – Botanical and essential oil Insecticide

14.30 – **01 - Conférence plénière**- A global view of the development and use of botanical insecticides – Murray B. Isman - Canada

15.10 – **02** – Des composés naturels répulsifs contre l'aleurode *Bemisia tabaci* – Emilie DELETRE – France (**CIRAD**)

15.30 – **03** – Repulsive, irritant and toxic activities of essential oils against yellow fever mosquito, *Aedes aegypti* – Thomas MICHEL – France

15.50 – **04** - Évaluation de la toxicité des extraits aqueux de l'algue brune *Cystoseira crinita* sur les juvéniles de *Meloidogyne* spp – Dhaouya NEBIH HADJ-SADOK – Algérie

16.10 – Pause

SESSION 2 – Essential oil and antimicrobial activity

16.40 – **05** – Overview and New Development of Bio-Pesticide in China - Guanghui DAI – China

17.00 – **06** – Effectiveness of leaf oil of *Pimenta racemosa* (Mill) J.W. Moore on *R. solanacearum* population and bacterial wilt of tomato - Péninna DEBERDT – France (**CIRAD**)

17.20 – **07** – Evaluation in vitro de l'efficacité de 7 huiles essentielles sur *Ventura Inaequalis* – Caroline DEWEER – France

17.40 – **08** – Search of a natural biocide for the conservation of a wax artwork : chemical and biological screening of essential oils – Vanessa ANDREU – France

18.00 – **09** - Effect of Thymol on olfactory memory and gene expression levels in the brain of the honeybee *Apis mellifera* - Michel TREILHOU – France

Jeudi 25 septembre

SESSION 3 - Elicitor and metabolomic

09.00 – **010 – Conférence plénière** - Biocontrol by plant signalling: delivery of low molecular weight natural products using GM, elicitors and other plant – John PICKETT – United Kingdom

09.40 – **011** – The effects of secondary metabolites in carrot on western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) – Rita RAKHMAWATI – The Netherlands

10.00 – **012** – Induction of plant defense and resistance by *Gaultheria procumbens* essential oil, a natural source of methylsalicylate – Bernard DUMAS – France

10.20 – **013** - Crown gall: a new diagnosis method based on the analysis of opines, natural substances produced by infected plants – Floriant BELLVERT – France

10.40 – Pause

SESSION 4 – Botanical Herbicide

~~11.10 – **014** – Extraction and identification of alkaloids from *Nicotiana glauca* Graham and their phytotoxic effect on *Lactuca sativa* L. germination and seedling growth – Asma RINEZ – Tunisie~~

11.30 – **O15** - Environmental impact of natural β -triketone herbicides - Sana ROMDHANE – France

SESSION 5 – Metabolite and activity of *Bacillus* sp

11.50 – **O16** - *Bacillus*-based biological control of plant diseases – Marc ONGENA – Belgique

12.10 – **O17** - A novel approach to protect *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* spores from the photo inactivation – Patil CHANDRASHEKHAR – Inde

12.30 - Déjeuner

SESSION 6 - Microbial metabolites

14.30 – **O18** - Microbial lipopeptides : an emerging family of novel biopesticides – Phillipe JACQUES – France

14.50 – **O19** - Endophyte screening from Indo-spanish medicinal plants: Biotechnological green crop protectants – Azucena GONZALEZ-COLOMA – Espagne

15.10 – **O20** - Endosymbiotic actinobacteria from native plants of Algerian Sahara: biological control of the *Rhizoctonia solani* damping-off and tomato plants growth promoting activities – Yacine GOUDJAL – Algérie

15.30 – **O21** - Biocontrol properties of Plant Growth-promoting Rhizobacteria – Claire PRIGENT-COMBARET – France

15.50 – **O22** - Suivi et impact de *Rhodococcus erythropolis* R138, agent de lutte biologique ciblant les bactéries responsables de la jambe noire sur culture de pomme de terre – Jeremy CIGNA – France

16.10 – Pause poster

~~17.10 – **O23** - Non-ribosomal Peptides from Entomogenous Fungi – HU QIIONGBO – China~~

17.30 – **O24** - Biocontrôle de la pourriture brune du cacaoyer par des *Trichoderma*-Etude des métabolites et de leur détoxification – Didier BUISSON – France

17.50 – **O25** - Marine-derived *Trichoderma* strains producing peptaibols as a potential source of new biocontrol agents - Anne-Isaline VAN BOHEMEN – France

18.10 – **O26** - Procédés de Fermentation en milieu solide et bioréacteur à usage unique pour la production de biopesticides – Sevastianos ROUSSOS – France

18.30 – Assemblée Générale Groupe PO2N

Vendredi 26 septembre

SESSION 7 – Prospective session : new concept, Screening of news products and results of innovative project.

09.00 – **O27 - Conférence plénière** - Phéromones et odeurs de plantes: Comment extraire un signal d'un environnement olfactif – Michel RENOU -France

09.40 – **O28** - Sustainable plant protection strategy for artichoke downy mildew – Marie TURNER – France

10.00 – **O29** - Elicitor screening to protect winter wheat against *Septoria tritici* Blotch: preliminary results - Geraldine LE MIRE – Belgique

~~10.20 – **O30** - Evaluation de l'efficacité des différentes biofertilisants sur les populations résiduelles du puceron noir de la fève *Aphis fabae* – Wissam CHAICHI – Algérie~~

10.40 – Pause

11.10 – **O31** - Activity and Characterization of hypoiodide and hypothiocyanate ions, two active molecules against plant pathogens – Françoise BAFORT – Belgique

11.30 – **O32** - Utilisation de micro-doses de sucres en protection des cultures. Synthèse du projet Usage – Ingrid ARNAUD – France

12.00 – Discours de clôture

Annexe 2 Exemple d'une page du catalogue des entreprises participantes

LRSV UMR 5546 CNRS Université Paul Sabatier

24 chemin de Borde Rouge
31326 Auzeville -Tolosane

France

Website

<http://www.lrsv.ups-tlse.fr/?lang=en>



The scientific objectives of the Plant Science Research Laboratory (LRSV, UMR 5546 UPS/CNRS) consist in defining the roles of cell surfaces, and the signaling pathways involved in :

- * Plant development (cell elongation, wood formation) ;
- * The adaptation of plants to environmental factors ;
- * Plant-microorganisms interactions (pathogenic interactions and mycorrhizal symbiosis).

Product profile

Identification and mode of action of stimulators of plant immunity

What we offer

We developed an expertise on molecular mechanisms regulating the plant immune system based on fundamental studies performed in our team. A powerful application of these studies is the development of high-throughput screening tests to identify new active compounds able to stimulate plant defense mechanisms. These screening tests could be used for the selection of active compounds, the purification of active molecules from complex natural products, optimization of product preparation and development of quality tests.

What we are looking for

We are you looking for academic and industrial partners to setup collaborative research program.

Keywords

- Plant protection
- Plant nutrition

Responsible

Dr Bernard Dumas